

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-339117

(43) 公開日 平成6年(1994)12月6日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/92	H	4227-5C		
G 1 1 B 7/00	T	7522-5D		
H 0 4 N 5/93	G	4227-5C		
7/13	Z			

審査請求 有 請求項の数9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-57326

(22) 出願日 平成6年(1994)3月28日

(31) 優先権主張番号 特願平5-69606

(32) 優先日 平5(1993)3月29日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 本城 正博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

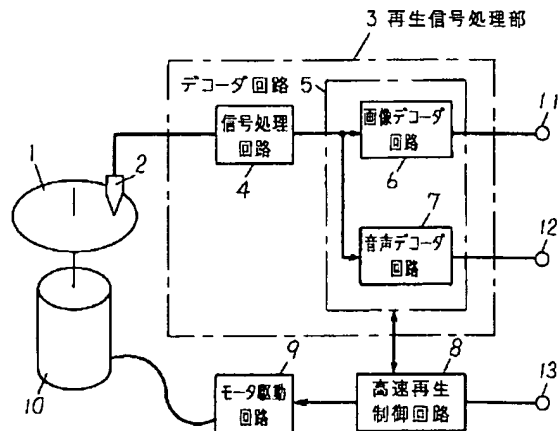
(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【目的】 時間的な解像度が向上された滑らかな高速画像再生可能な光ディスク装置を提供する。

【構成】 高速再生時には、高速再生制御回路8からモータ駆動回路9及びデコーダ回路5に高速再生制御信号が出力される。この高速再生制御信号により、モータ駆動回路9は、光ディスク1の回転速度を、通常再生時の転送レートを実現するのに最低限必要な回転速度よりも速くモータ10を制御し、画像デコーダ回路6は、画像データ信号のうちイントラ符号化及び前方予測符号化された画像データのみを再生画像信号として出力し、音声デコーダ回路7は、1または複数のGOPおきに、再生音声信号を端子12に出力することと、出力せずに省くことを繰り返す。これにより、端子12には、端子11に出力される再生画像信号とほぼ同期して再生音声信号が出力される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクから画像データ及び音声データを読み出し、読み出された該画像データ及び該音声データに応じて画像データ信号及び音声データ信号を発生する信号処理手段と、該信号処理手段からの該画像データ信号を受け取り、受け取った該画像データ信号に基づいて再生画像信号を発生する画像デコーダ手段と、通常再生から高速再生に切り替えるための高速再生制御信号を発生する制御手段とを備えており、該画像デコーダ手段は、該画像データ信号を復号化する画像データ復号化手段と、該制御手段からの該高速再生制御信号を受け取ったときには、復号化された該画像データ信号のうちのイントラ符号化された画像データ及び前方予測符号化された画像データに対応する信号のみを該再生画像信号として出力し、それ以外のときには復号化された該画像データ信号を該再生画像信号として出力する手段とを有している光ディスク装置。

【請求項2】 画像デコーダ手段は、1つのフレームに対応する再生画像信号を1回以上出力する請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項3】 画像デコーダ手段は、1つのフィールドに対応する再生画像信号を1回以上出力する請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項4】 光ディスク装置は、信号処理手段からの音声データ信号に基づいて再生音声信号を発生する音声デコーダ手段をさらに備えており、該音声デコーダ手段は、制御手段から高速再生制御信号を受け取ったときには、該音声データ信号のうちの第1の期間に発生された部分のみを復調し、該第1の期間に続く第2の期間に発生された部分を復調することなく、復調された該第1の期間に発生された部分のみを該再生音声信号として出力し、それ以外の時には、該音声データ信号を全て復号化して該再生音声信号として出力し、該第1の期間及び該第2の期間は交互に繰り返される請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項5】 第1の期間は n GOP ($n \geq 1$) に相当し、第2の期間は m GOP ($m \geq 1$) に相当する請求項4記載の光ディスク装置。

【請求項6】 光ディスク装置は、光ディスクを回転させるモータと、該モータを駆動するモータ駆動手段とをさらに備えており、該モータ駆動手段は、制御手段から高速再生制御信号を受け取ったときに、該高速再生制御信号に応じて該モータの回転速度を上げる請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項7】 モータ駆動手段は、高速再生制御信号に応じて、モータの回転速度を、通常速度での再生に最低限必要な回転速度より上げる請求項6記載の光ディスク装置。

【請求項8】 光ディスク装置は、信号処理手段からの音声データ信号を受け取り、受け取った該音声データ信

号に基づいて、対応する前記再生画像信号と実質的に同期させて再生音声信号を発生する音声デコーダ手段をさらに備えており、該音声デコーダ手段は、音声データ信号を復調する手段と、制御手段から高速再生制御信号を受け取ったときには、復調された該音声データ信号を時間的に圧縮して該再生音声信号として出力し、それ以外のときには復調された該音声データ信号を圧縮せずに該再生音声信号として出力する手段とを有している請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項9】 音声デコーダ手段は、再生音声信号を、再生画像信号のうちのイントラ符号化された画像データに対応する信号と同期させて発生する請求項8記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタル圧縮画像データを再生する光ディスク装置に関し、特に2倍速、3倍速程度の高速再生を行うことのできる光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、CD-ROM等の光ディスクに画像を効率的に蓄積するために、蓄積すべき画像データを、フィールド内またはフレーム内の符号化であるイントラ符号化、及びフィールド間またはフレーム間の符号化である前方向符号化及び両方向予測符号化によって圧縮してから蓄積することが提案されている。イントラ符号化は画像1枚の中だけの情報を使用する符号化方法である。イントラ符号化された画像データを復号化すると、そのデータのみによって1枚の画像を再構成することができる。また、前方予測符号化及び両方向予測符号化は、時間的に前方あるいは後方に位置する画像との差分を符号化する方法であり、前方予測符号化あるいは両方向予測符号化されたデータのみを復号化しても1枚の画像を再構成することはできないが、符号化すべき画像データの量を大幅に削減することができる。

【0003】 従来、キュー（早送り）、レビュー（逆方向早送り）といった高速での画像再生は、通常の回転速度と変わらない速度で光ディスクを回転させ、光ディスクからイントラ符号化されたデータのみを読み出すことにより行われていた。これは、イントラ符号化された画像データは、それ単独から1枚の画像を再構成することができるからである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、通常、イントラ符号化された画像データは、十数フレームに1つの割合でしか含まれていない。このため、イントラ符号化された画像データのみを再生する従来の高速再生では、時間的な解像度が大幅に劣化するのは避けられない。

【0005】 特に、イントラ符号化された画像データのみを用いて2倍速、3倍速程度の再生を行うためには、

1枚の画像に相当する画像データから得られた画像を、次のイントラ符号化された画像データが復号化され、再生されるまで、複数回繰り返して再生しなければならない。このため、従来のようにイントラ符号化された画像データのみを用いたのでは滑らかな再生画像を2倍速、3倍速で表示することは不可能である。

【0006】また、通常、イントラ符号化された1フィールドまたは1フレーム分の画像データを光ディスクから読み出し、復号化するのに必要な時間は、復号化された1フィールドまたは1フレーム分の画像データを画像表示部に出力し、再生する時間（1フレーム＝1/30sec）より長くかかる。このため、復号化された1枚の画像を再生している時間内では、次に表示すべき画像のデータを復号化することができない。従って、次に表示すべき画像のデータが復号化されるまでの間、既に再生されている1枚の画像を繰り返して再生しなければならない。このように、従来の高速再生技術では、画像を1回ずつ連続して再生することができないという問題があった。

【0007】さらに、通常は、高速再生に限らず変速再生では、音声はミュートされている。これは、音声データを復号化しても、得られた音声を画像と合わせて再生することができないためである。

【0008】本発明はこのような現状に鑑みてなされたものであり、その目的は、2倍速、3倍速といった通常の再生速度よりも少し速い程度の速度の再生において滑らかな画像を表示し、さらに、画像と合わせて音声も再生することのできる光ディスク装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の光ディスク装置は、光ディスクから画像データ及び音声データを読み出し、読み出された該画像データ及び該音声データに応じて画像データ信号及び音声データ信号を発生する信号処理手段と、該信号処理手段からの該画像データ信号を受け取り、受け取った該画像データ信号に基づいて再生画像信号を発生する画像デコーダ手段と、通常再生から高速再生に切り替えるための高速再生制御信号を発生する制御手段とを備えており、該画像デコーダ手段は、該画像データ信号を復号化する画像データ復号化手段と、該制御手段からの該高速再生制御信号を受け取ったときには、復号化された該画像データ信号のうちのイントラ符号化された画像データ及び前方予測符号化された画像データに対応する信号のみを該再生画像信号として発生し、それ以外のときには復号化された該画像データ信号を該再生画像信号として発生する手段とを有しており、そのことにより上記目的が達成される。

【0010】前記光ディスク装置は、前記信号処理手段からの前記音声データ信号に基づいて再生音声信号を発生する音声デコーダ手段をさらに備えており、該音声デ

コーダ手段は、前記制御手段から前記高速再生制御信号を受け取ったときには、該音声データ信号のうちの第1の期間に発生された部分のみを復調し、該第1の期間に続く第2の期間に発生された部分を復調することなく、復調された該第1の期間に発生された部分のみを該再生音声信号として出力し、それ以外の時には、該音声データ信号を全て復号化して該再生音声信号として出力し、該第1の期間及び該第2の期間は交互に繰り返されてもよい。

【0011】前記光ディスク装置は、前記第1の期間はnGOP（ $n \geq 1$ ）に相当し、前記第2の期間はmGOP（ $m \geq 1$ ）に相当してもよい。

【0012】前記光ディスク装置は、前記光ディスクを回転させるモータと、該モータを駆動するモータ駆動手段とをさらに備えており、該モータ駆動手段は、前記制御手段から前記高速再生制御信号を受け取ったときに、該高速再生制御信号に応じて該モータの回転速度を、通常再生に最低限必要な回転速度よりも上げることにより該光ディスクから前記画像データ及び前記音声データが読み出される速度を上げることができてよい。

【0013】前記光ディスク装置は、前記信号処理手段からの前記音声データ信号を受け取り、受け取った該音声データ信号に基づいて再生音声信号を発生する音声デコーダ手段をさらに備えており、該音声デコーダ手段は、前記音声データ信号を復調する手段と、前記制御手段から前記高速再生制御信号を受け取ったときには、復調された該音声データ信号を時間的に圧縮して該再生音声信号として出力し、それ以外のときには復調された該音声データ信号を圧縮せずに該再生音声信号として出力する手段とを有していてもよい。

【0014】

【作用】本発明によると、画像を再生する速度に関わらず、光ディスクに記録されている全ての画像データが読み出される。通常再生時には、読み出された画像データの全てが復号化され、再生画像信号として出力されるが、高速再生時には、読み出された画像データのうちのイントラ符号化された画像データ、及び前方予測符号化された画像データのみが再生画像信号として出力される。これにより、イントラ符号化された画像データのみを光ディスクから読み出して復号化し、出力することにより、高速での画像再生を行っていた従来の光ディスク装置よりも、時間的な解像度の向上した、滑らかな画像再生を行うことができる。

【0015】また、高速再生時には、モータの回転数を、通常再生時の転送レートを実現するのに最低限必要な回転数以上に変更することにより、高速再生時であっても全ての画像データを読み出すことが可能となる。

【0016】さらに、本発明によると、第1の期間に発生された音声データ信号を復調し、続く第2の期間に出力された音声データ信号は復調されることなく省かれ、

第1の期間に発生された音声データ信号が再生音声信号として、次の第1の期間が始まるまで出力されるので、音声は、画像とほぼ同期させて再生される。

【0017】

【実施例】はじめに、光ディスクに記録される画像データの符号化方法の原理を説明する。

【0018】図1にMPEGによって提案されている画像符号化方法によるフレーム列を示す。1フレームは画面（ピクチャ）1枚に対応しており、ピクチャ単位に符号化される。ピクチャとしては、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの3種類がある。Iピクチャとは、フレーム内符号化（イントラ符号化）によって得られるピクチャをいう。フレーム内符号化には画像1枚の中だけに閉じた情報が使用される。フレーム内符号化は一般的に効率が悪い。Pピクチャは、時間的に前方に位置するIピクチャまたはPピクチャを差分を取る基準として用いて符号化することにより得られるピクチャである。Bピクチャは、時間的に前方に位置するIピクチャもしくはPピクチャ、時間的に後方に位置するIピクチャまたはPピクチャ、及びその両方から作られた補間画像が使用される。

【0019】図1に示すフレーム列は、第1、13フレームがIピクチャ、第4、7、10フレームがPピクチャ、第2、3、5、6、8、9、11、12フレームがBピクチャであることを示している。第1フレームから第12フレームまでのフレーム列が1GOP（グループオブピクチャ）を構成している。

【0020】続いて、図2を参照しながら、本発明による光ディスク装置を説明する。イントラ符号化、前方予測符号化、及び両方向予測符号化されたデジタル画像データが記録されている光ディスク1は、モータ10によって回転される。モータ10はモータ駆動回路9によって駆動される。光ディスク1に記録されているデータは、再生ヘッド2によって光学的に読みだされ、電気信号として再生信号処理部3に入力される。再生信号処理部3は、信号処理回路4、デコーダ回路5を有しており、再生ヘッド2から入力された電気信号に対してデジタル復調、誤り訂正などの処理を施してから、出力端子11に再生画像信号を、出力端子12には再生音声信号を出力する。

【0021】また、デコーダ回路5及びモータ駆動回路9には、高速再生制御回路8が接続されている。高速再生制御回路8には端子13が接続されている。高速再生制御回路8は、端子13から高速再生を命ずる信号を受け取ると、モータ駆動回路9を制御して光ディスクの回転速度を通常の再生時に必要な回転速度よりも上げ、それと同時にデコーダ回路5内の画像デコーダ回路6及び音声デコーダ回路7が所定の動作を行うように制御する。

【0022】図3は、画像デコーダ回路6の構成を示す

ブロック図である。信号処理回路4から出力された画像データ信号は、端子61から逆量子化器62、逆離散コサイン変換回路（以下、単に逆DCT回路と称する）63の順に入力される。逆量子化及び逆離散コサイン変換された画像データ信号は、加算器64に入力される。加算器64から出力された信号は、予測器65に入力される。予測器65から出力された画像信号は、スイッチ66を介して再び加算器64に入力される。スイッチ66は、予測器65から出力される画像信号がIピクチャに対応するときのみ開き、それ以外のときには常に閉じている。スイッチ66の開閉は、コントローラ69によって制御されている。このようにして加算器64から出力された画像信号は、スイッチ67に入力される。通常再生時には、スイッチ67は常に閉じられており、スイッチ67に入力された画像信号は全て出力バッファ68に送られる。出力バッファ68の出力は端子11に接続されており、端子11から、Iピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャに対応する再生画像信号が1フレームずつ出力される。高速再生時には、スイッチ67は、入力される画像信号がIピクチャ及びPピクチャに対応するときには閉じられ、Bピクチャに対応するときには開く。このため、高速再生時には、出力バッファ68にはIピクチャ及びPピクチャに対応する画像信号のみが入力される。本実施例では、スイッチ67の開閉は、スイッチ66と同様にコントローラ69によって制御されている。

【0023】図4に、音声デコーダ回路7の第1の構成例を示す。信号処理回路4から出力された音声データ信号は、端子71からスイッチ72に入力される。スイッチ72は、コントローラ75から制御信号を受け取ると所定の期間だけ閉じ、導通する。スイッチ72が閉じられているときには、音声データ信号は入力バッファ73に入力される。入力バッファ73は、入力された音声データ信号をDEM74に出力する。入力バッファ73に蓄えられている音声データ信号のデータ量が所定の量を下回ったことが図示しない検出回路によって検出されると、コントローラ75は、検出回路の検出結果に基づいて、スイッチ72を制御する制御信号を発生する。これにより、入力バッファ73には、スイッチ72が閉じられたときにスイッチ72に入力された音声データ信号が入力される。DEM74に入力された音声データ信号は、デジタル復調されて端子12に出力される。

【0024】以下、図3、図4、及び図5を参照しながら、通常再生時及び高速再生時の光ディスク装置の動作を説明する。

【0025】図5（a）は、光ディスク1に記録されている信号の符号化パターンを示している。図1を参照しながら説明したように、第1、第13、第25、第37フレームの画像データはイントラ符号化され、第4、第7、第10、第16フレーム等の画像データは前方予測符号化され、第2、第3、第5、第6フレーム等の画像

データは両方向予測符号化されて、光ディスク1に記録されている。通常再生の場合、モータ駆動回路9は、光ディスク1を所定の速度で回転するようにモータ10を制御する。回転している光ディスク1からは、再生ヘッド2によって音声データ及び画像データを含む情報が光学的に読み出され、電気信号として出力される。図5

(b)に、通常再生時に再生ヘッド2によって読み出されたデータ列を示す。横軸は時間軸を表している。1フレームの出力時間は符号化方法に関係なく1/30secであるが1フレームあたりのデータ量は符号化方法によって異なる。イントラ符号化されたフレームのデータ量が最も多く、両方向予測符号化されたフレームのデータ量が最も少ない。従って、図5(b)からわかるように、イントラ符号化されたフレームの画像データを読み出す時間は、前方予測符号化あるいは両方向予測符号化されたフレームの画像データを読み出すのに必要な時間よりも長くかかる。また、イントラ符号化されたフレームの画像データの直前には、そのフレームの属するGOPに対応する音声データが記録されている。

【0026】再生ヘッド2から出力された信号は信号処理回路4を経て、画像デコーダ回路6及び音声デコーダ回路7に入力される。画像デコーダ回路6は、上述したように画像データを復号化し、光ディスク1に記録されている順に1フレームの画像端子11に出力する。復号化されて画像デコーダ回路6から端子11に出力される再生画像信号のパターンを図5(c)に示す。本光ディスク装置では、通常再生時に光ディスク1から1GOP分のデータが読み出される時間は、1GOP分の再生画像信号が端子11に出力される時間と等しく設定されている。なお、1GOP分のデータを読み出すための時間は、1GOP分の再生画像信号を端子11に出力する時間よりも少し短くしてもよい。端子11に出力された再生画像信号は、端子11から図示しない画像表示部に供給される。画像表示部は、端子11を介して再生画像信号を受け取ると、1フレームの画像を1/30secずつ表示する。

【0027】また、音声データは、図5(b)に示すようにその音声データの対応するGOPの画像データの直前に記録されている。再生ヘッド2によって読み出された音声データは信号処理回路4によって所定の処理を施されて、音声デコーダ回路7に入力される。音声デコーダ回路7では、入力された音声データ信号を上述したようにして復号化し、端子12に出力する。

【0028】より詳しく説明すると、まず、最初の1GOPに対応する音声データA1が入力バッファ73に入力される。入力バッファ73に入力された音声データ信号A1はDEM74へ出力される。入力バッファ73に蓄えられている音声データ信号A1の残量が少なくなると、コントローラ75はスイッチ72を閉じるように制御信号を発生する。スイッチ72が閉じてから最初に端

子71から入力された音声データ信号が、音声データ信号A1の次の音声データ信号として入力バッファ73に入力される。入力バッファ73からDEM74に音声データ信号が出力される速度は、通常再生時に、スイッチ72が閉じてから最初に入力される音声データ信号がA2であるように設定されている。このようにして、通常再生時には、再生音声信号は、それに対応するGOPの再生画像信号と同期して端子12から出力される。

【0029】次に、3倍速での再生を行う場合の本発明の光ディスク装置1の動作を説明する。本発明の光ディスク装置は、3倍速で画像を再生する場合にはIピクチャ及びPピクチャしか用いないが、光ディスク1から画像データを読み出す際に、Iピクチャ及びPピクチャのみを選択的に読み出すのは困難である。なぜなら、Bピクチャ及びPピクチャは、図5(b)に示すように入り交じって記録されているからである。また、Iピクチャ及びPピクチャを選択的に読み出すことができて、これにより、装置が複雑化する可能性もある。従って、本発明の光ディスク装置は、全てのデータを光ディスク1から読み出して、読み出された画像データからBピクチャに対応する画像データを省くという方法を採用しており、これを実現するために、高速再生時には、転送レートを通常再生時の転送レートより高くする。

【0030】まず、端子13から、高速再生用信号が図示しないCPU等から入力される。例えば、高速再生用信号には、3倍速、2倍速等の画像を再生する速度を表す信号などが含まれる。高速再生制御回路8は、受け取った高速再生用信号に基づいてモータ駆動回路9を制御して、光ディスク1の回転速度を上げる。高速再生時の光ディスク1の回転速度は、n倍速で画像を再生するものとする、通常再生時の転送レートを実現するために最低限必要である回転速度のn倍に設定される。例えば、通常再生時の転送レートが3.0Mbps、光ディスク1の通常再生時の回転速度がこの転送レートを実現することができる最小の回転速度に設定されている場合には、3倍速での画像再生時には、光ディスク1の回転速度は3倍に上げられる。回転速度を3倍に上げると転送レートは9.0Mbpsになり、図5(d)に示すように、光ディスク1から1GOP分のデータを読み出すのに要する時間は3分の1になる。このようにして転送レートを通常再生時の3倍に上げ、全ての画像データを読み出す。

【0031】高速再生用信号を受け取ると、高速再生制御回路8は、画像デコーダ回路6に高速再生制御信号を出力する。画像デコーダ回路6のコントローラ69が高速再生制御回路8からの信号を受け取る。以下、画像デコーダ回路6の動作を説明する。信号処理回路4から出力された画像データ信号は、上述したように端子61から画像データ信号は、上述したように逆量子化、逆離散コサイン変換され、加算器64から画像信号として出力

され、スイッチ67に入力される。スイッチ67は、コントローラ69によって、画像信号がIピクチャ及びPピクチャに対応するときは閉じられ、Bピクチャに対応するときは開くように制御されているため、出力バッファ68にはIピクチャ及びPピクチャに対応する画像信号のみが入力される。出力バッファ68に入力された画像信号は1フレームにつき1回ずつ出力される。従って端子11には、1枚の画像を1回ずつ表示するような信号が再生画像信号として出力される。

【0032】図5(e)に、画像デコーダ回路6から端子11に出力される再生画像信号のパターンを示す。上述したように、本光ディスク装置の画像デコーダ回路6は、Bピクチャに対応する画像データ信号を省いて、Iピクチャ及びPピクチャに対応する再生画像信号のみを、通常で画像を再生する場合と同じく、1フレームにつき1/30secずつ端子11に出力する。このため、Iピクチャに対応する再生画像信号のみを出力する従来の光ディスク装置とは異なり、3倍速での画像再生を1フレームの画像を1GOPにつき1回のみ出力することにより実現することができる。また、IピクチャだけでなくPピクチャも用いているために、時間的な解像度を従来の光ディスク装置と比べて向上させることができ、より滑らかな画像を再生することができる。

【0033】3倍速で画像を再生する場合の音声デコーダ回路7の動作は、通常で画像を再生する場合の動作とほぼ同様である。まず、最初の1GOPに対応する音声データが入力バッファ73に入力される。入力された音声データ信号A1は、入力バッファ73からDEM74に出力される。音声データ信号A1が出力される速度は、上述したように、スイッチ72が閉じてから最初に入力される音声データ信号が、通常再生時には、入力バッファ73に蓄えられている音声データ信号の対応する1GOPに続く1GOPに対応するように設定されている。入力バッファ73に蓄えられている音声データ信号A1の残量が所定量を下回ると、図示しない検出回路がこれを検出して検出信号をコントローラ75に出力する。検出信号を受け取ると、コントローラ75はスイッチ72を閉じるように制御信号を発生する。続いて、スイッチ72が閉じてから最初に端子71から入力された音声データ信号が入力バッファ73に入力される。ここで、図5(d)に示されるように、3倍速で画像を再生する場合には、1GOP分のデータは、通常再生時の3分の1の時間で読み出されるので、入力バッファ73が音声データ信号A1をDEM74に出力している間に音声データ信号A2及びA3は光ディスク1から読み出され、端子71からスイッチ72に入力される。このため、入力バッファ73には、音声データ信号A1に続いて音声データ信号A4が入力される。同様に、音声データ信号A4の次には音声データ信号A7が入力バッファ73に入力される。

【0034】このように入力バッファ73に入力された音声データ信号は、DEM74から端子12に出力される。このとき、音声データ信号のそれぞれは、通常再生時と同じく、通常再生時に、1GOP分の画像を端子11に出力するのに必要な時間と同じ時間出力される。図5(e)に、3倍速で画像を再生する場合に端子11に出力される再生画像信号のパターンと併せて、端子12に出力される再生音声信号のパターンを示す。この図からわかるように、本光ディスク装置は、再生音声信号を、離散的ではあるが、通常で画像を再生する場合と同じ速度で、かつ3GOP単位でみると再生画像信号と同期して端子12に出力することができる。

【0035】このようにして、本光ディスク装置は、音声付きの滑らかな3倍速での画像再生を行うことができる。なお、本光ディスク装置では、音声はA1、A4、A7というように離散的に再生されるが、この程度で再生されれば十分に内容を把握することができる。

【0036】次に、2倍速での再生を行う場合の光ディスク装置の動作を説明する。この場合も、モータ駆動回路9は、3倍速での画像再生の場合と同様に、高速再生制御回路8によって、光ディスクの回転速度を、通常で画像を再生するのに最低限必要な回転速度の2倍に設定するように制御される。

【0037】画像デコーダ回路6の動作もまた、3倍速で画像を再生する場合とほぼ同じであるが、出力バッファ68から端子11への再生画像信号の出力の仕方が3倍速での画像再生とは異なる。端子61から入力された信号処理回路4からの画像データ信号は、上述したように逆量子化、逆離散コサイン変換されて、スイッチ67に入力される。スイッチ67に入力される画像信号は、Iピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャに対応する画像信号を全て含んでいる。スイッチ67に入力された画像信号は、スイッチ67の開閉によってBピクチャに対応する画像信号のみが省かれてから、出力バッファ68に送られる。

【0038】出力バッファ68に蓄えられたIピクチャ及びPピクチャに対応する画像信号は、3倍速で画像を再生する場合には1フレームにつき1回ずつ端子11に出力されたが、2倍速で画像を再生する場合には、いくつかのフレームは複数回、そのほかのフレームは1回ずつ出力される。本光ディスク装置では、図5(f)に示すように、第1、第7、第13、第19、第25、第31のフレーム等の画像信号が2回ずつ出力され、その他のフレームの画像信号は1回ずつ出力される。このように、2倍速で画像の再生を行う場合には、Iピクチャに対応する画像信号、及び各GOPのPピクチャのうちの真ん中のPピクチャに対応する画像信号を2回ずつ、Iピクチャの直前、直後のPピクチャに対応する画像信号は1回ずつ、端子11に出力され、端子11から再生画像信号として画像表示部に供給される。

【0039】このように、本光ディスク装置においても、従来の装置において2倍速での画像再生を行う場合と同様に一部のフレームの画像信号を複数回ずつ出力することになるが、本光ディスク装置では、IピクチャだけではなくPピクチャをも用いるので、従来よりも飛躍的に時間的な解像度を向上させることができる。

【0040】また、2倍速で画像を再生する場合の音声デコーダ回路7の動作は、通常速度で画像を再生する場合並びに3倍速で画像を再生する場合と同じである。この場合に端子12に出力される再生音声信号のパターンを図5(f)に示している。音声データ信号A1に続いて、音声データ信号A3が入力バッファ73に入力され、続いて、音声データ信号A5、A7の順に入力される。入力された音声データ信号は、DEM74によって所定の処理を施されて端子12から再生音声信号として出力される。従って、2倍速で画像を再生する場合には、再生音声信号は、端子11から出力される再生画像信号と2GOP単位ではほぼ同期して、端子12から出力される。このようにして、本光ディスク装置では、離散的ではあるがほぼ画像と同期した音声を再生することができる。

【0041】以上説明したように、本光ディスク装置は、従来よりも滑らかに、しかも画像とほぼ同期された音声付きで、画像を2倍速で再生することができる。なお、音声はA1、A3、A5、A7というように離散的に再生されることになるが、この程度再生されれば、十分に内容を把握することができる。

【0042】本光ディスク装置では、2倍速、3倍速で画像を再生する場合でも、通常速度で音声を再生している。しかし、より完全な音声情報を得るために、全ての音声データ信号を復号化し、復号化された音声信号を時間的に圧縮することもできる。例えば、音声信号を、時間的に2分の1に圧縮する方法として、音声の出力クロックを2倍にする方法がある。しかし、この方法では、音声ピッチ（周波数）がオクターブ上がってしまう。また、最近では、音声ピッチを変えることなく音声信号を時間的に圧縮する方法も提案されている。この方法を用いれば、図5(g)に示すように、全ての音声を再生することができる。

【0043】図6に、音声を音声ピッチを変えることなく音声信号を時間的に圧縮する場合の音声デコーダ回路107の構成を簡単に示す。信号処理回路4からの音声データ信号は、端子171から入力される。通常速度で画像を再生する場合には、スイッチ172は閉じられ、スイッチ177は開いており、端子171から入力された音声データ信号は全て入力バッファ173に入力され、続いてDEM174に入力される。DEM174から出力された音声信号は、スイッチ175に入力される。通常再生時には、スイッチ175は図に実線で示す状態であり、スイッチ175に入力された音声信号は、

そのまま端子12に入力される。なお、ここでは、スイッチ172、175及び177はコントローラ（不図示）によって制御されるものとする。

【0044】2倍速で画像を再生する場合には、スイッチ172及びスイッチ177はどちらか一方のみが交互に開閉するように制御される。例えば、第1番目の音声データ信号A1が端子171から入力されたときには、スイッチ172は閉じられ、スイッチ177は開いており、音声データ信号A1はスイッチ172を経て入力バッファ173に入力される。次の音声データ信号A2が入力されたときには、逆にスイッチ172は開き、スイッチ177は閉じられており、音声データ信号A2は入力バッファ178に入力される。このようにして、奇数番目の音声データ信号は入力バッファ173に、偶数番目の音声データ信号は入力バッファ178に入力される。入力バッファ173に入力された音声データ信号は、DEM174によって所定の処理を施されてから、スイッチ175に出力される。スイッチ175は、2倍速で画像を再生する場合には図に破線で示すような状態である。このため、DEM174からの音声信号は、音声圧縮回路176で2分の1にされてからマルチプレクサ181に入力される。また、偶数番目の音声データ信号も入力バッファ178、DEM179を経て、音声圧縮回路180で2分の1にされてからマルチプレクサ181に入力される。マルチプレクサ181は、奇数番目の音声信号及び偶数番目の音声信号を合成し、再生音声信号として端子12から出力する。

【0045】このようにして、音声ピッチを変えることなく、音声信号を時間的に2分の1に圧縮してすべて再生することができる。上述した方法以外にも、公知の音声圧縮技術を用いれば、全ての音声データを再生することができる。

【0046】また、上記実施例では、通常速度で画像を再生する場合に、この場合の転送レートを実現するのに必要である最低限の回転速度で光ディスク1を回転させていたが、それ以上の回転速度で光ディスク1を回転させてもよい。このような場合には、再生ヘッド2から再生信号処理部3に送られるデータがバッファに所定量蓄えられると、スチルをして待機するという、いわゆる間欠再生が行われる。また、通常速度で画像を再生する場合の光ディスク1の回転速度が、2倍速で画像を再生する場合に要求される転送レートを実現するのに必要である最低限の回転速度であれば、2倍速の画像再生を行うときに光ディスク1の回転速度をあげる必要はない。さらに、通常再生時に、光ディスク1が、3倍速での画像再生に最低限必要な回転速度で回転していれば、2倍速、3倍速で画像を再生するときに回転速度をあげる必要がない。この場合には、2倍速での画像再生時には上述した間欠再生が行われる。

【0047】回転速度の上昇、つまり転送レートの上昇

は、上記実施例で述べた2倍、3倍に限られない。転送レートを10倍程度上昇させても上記実施例で述べた効果と同様の効果が得られる。この場合、再生信号の処理に用いられるクロックの周波数も、転送レートの上昇に応じて上昇させる必要がある。また、通常再生時に、光ディスク1が、2倍速あるいは3倍速での画像再生時の転送レートよりも高い転送レートを実現することができるような回転速度で回転していれば、高速再生を行うときに回転速度をあげる必要はない。

【0048】上記実施例では、高速再生時に、同一フレームの画像を1回または2回表示させる例を説明したが、同一フレームの画像を表示させる回数は1回または2回に限らず、例えば、1回から3回の間で画像を再生する速度に応じて切り替えてもよい。

【0049】また、上記実施例では、フレーム内またはフレーム間符号化された画像データを再生する場合を説明したが、フィールド内またはフィールド間符号化された画像データを再生する場合についても本発明を適用することができるのももちろんである。

【0050】なお、上記実施例では、画像デコーダ回路及び音声デコーダ回路のスイッチの開閉はコントローラによって制御される。しかし、スイッチの開閉の制御は、どのような方法で行われてもよく、Iピクチャ及びPピクチャに対しては閉じられ、Bピクチャに対しては開くように制御されれば、上述した効果と同様の効果を得ることができる。

【0051】また、上記実施例では、1GOP単位で音声データを再生したが、音声データを再生する単位は1GOPに限らず、例えば、1秒単位でも数秒単位でもよい。この場合、音声と画像は完全に同期して再生される必要はなく、上記実施例で述べたように、例えば、数GOP単位あるいは数秒単位でみたときに音声と画像が同期していればよい。

【0052】

【発明の効果】本発明によると、高速再生時には、転送レートを通常の転送レートよりも高くするので、全てのデータを読みだしてからBピクチャに対応する画像データ信号を省くことができる。これにより、Iピクチャ及びPピクチャのみを再生することが可能となり、Iピクチャのみを再生していた従来の装置と比べて、時間的な解像度を大幅に向上させることができる。従って、従来よりも滑らかな画像を高速で再生することができるようになる。

【0053】さらに、本発明によると、離散的ではあるが、音声を画像とほぼ同期させて再生することができるため、音声付きの高速画像再生を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】光ディスクに記録されている画像データの符号化方法の原理説明図

【図2】本発明の光ディスク装置の構成図

【図3】本発明の画像デコーダ回路の構成図

【図4】本発明の音声デコーダ回路の構成図

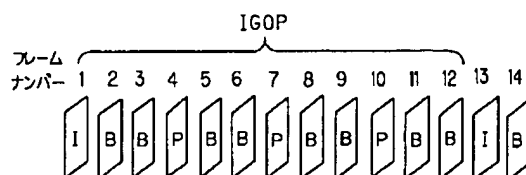
【図5】本発明の実施例における再生信号のパターンの模式図

【図6】本発明の音声デコーダ回路の他の構成図

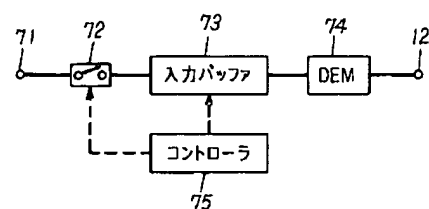
【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 再生ヘッド
- 3 再生信号処理部
- 4 信号処理回路
- 5 デコーダ回路
- 6 画像デコーダ回路
- 7 音声デコーダ回路
- 8 高速再生制御回路
- 9 モータ駆動回路
- 10 モータ

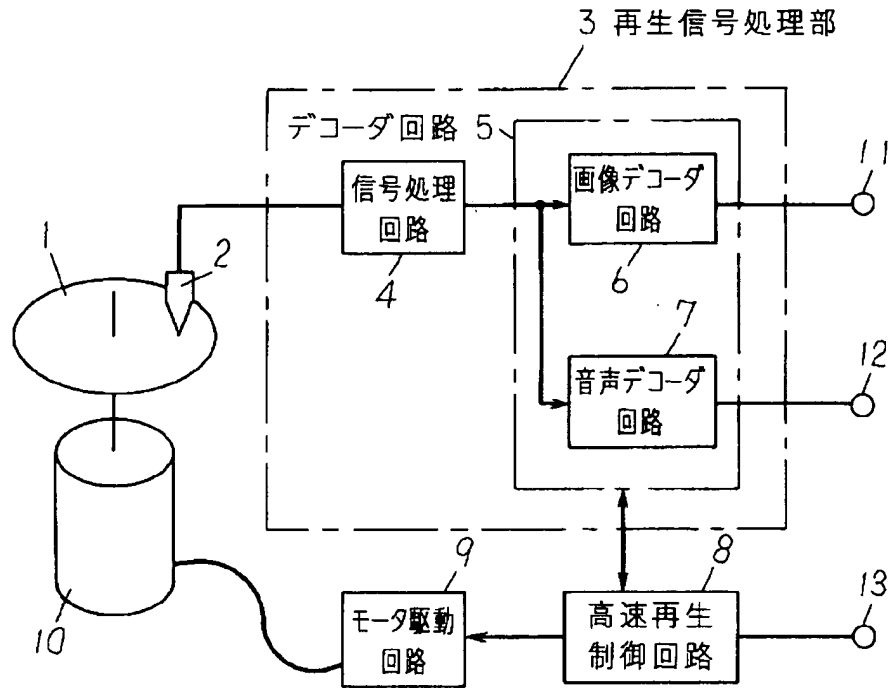
【図1】



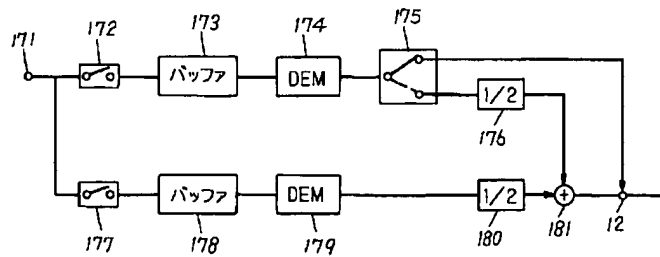
【図4】



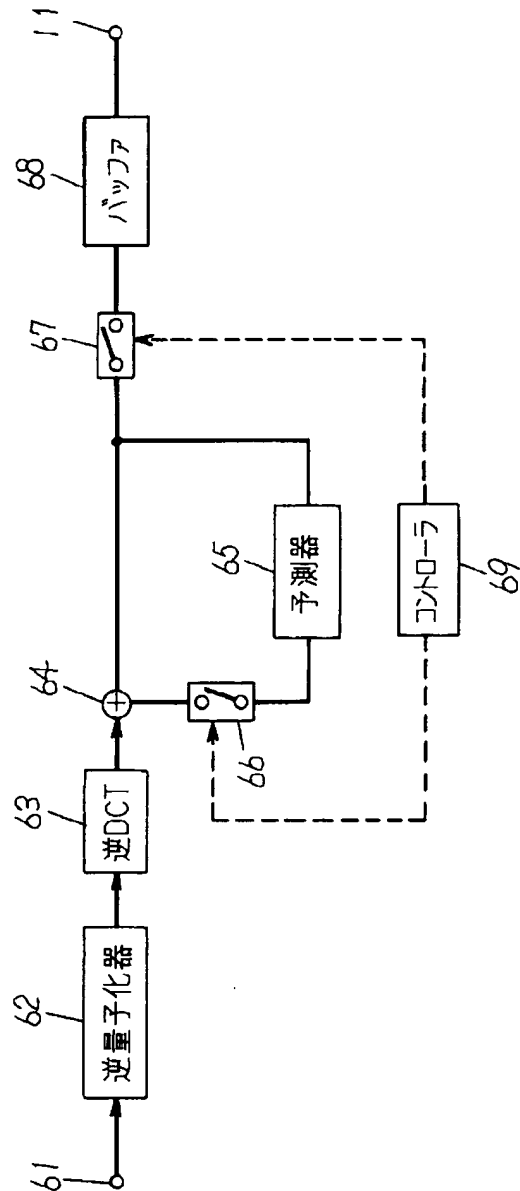
【図2】



【図6】



【図3】



(A) フレームナンバー
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 28 31 34 37
入力信号フレームの
符号化パターン

(B) 通常再生時の
再生データ

(C) 復号出力信号の
フレームナンバー、
パターンと音声
データ

(D) 高速再生時の
再生データ(3倍速)

(E) 出力フレームパターンと
出力フレームナンバーと
音声出力(3倍速)

(F) 出力フレームパターンと
出力フレームナンバーと
音声出力(2倍速)

(G) 圧縮音声出力

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-339117

(43)Date of publication of application : 06.12.1994

(51)Int. Cl. H04N 5/92
 G11B 7/00
 H04N 5/93
 H04N 7/13

(21)Application number : 06-057326 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.03.1994 (72)Inventor : HONJO MASAHIRO

(30)Priority

Priority number : 05 69606 Priority date : 29.03.1993 Priority country : JP

(54) OPTICAL DISK DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an optical disk able to reproduce a picture at high speed smoothly in which resolution is improved timewise.

CONSTITUTION: A high speed reproduction control signal is outputted from a high speed reproduction control circuit 8 to a motor drive circuit 9 and a decoder circuit 5 at high speed reproductionthe motor drive circuit 9 controls a motor 10 so that a rotating speed of an optical disk 1 is faster than a required minimum rotating speed to realize a transfer rate at normal reproduction and a picture decoder circuit 6 only picture data subject to intra coding and forward prediction coding among picture data signals provides an output of a reproduction picture signal and a voice decoder circuit 7 outputs a reproduced voice signal at an interval or one or plural GOPs to a terminal 12 and omission without output is repeated. Thus the reproduced voice signal is outputted nearly synchronously with the reproduced picture signal outputted to the terminal 11 is outputted to the terminal 12.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is characterized by comprising

A signal processing means which reads image data and voice data from an optical disc and generates an image data signal and a voice data signal according to this image data and this voice data which were read.

An image decoder means to receive this image data signal from this signal processing means and to generate a reproduced image signal based on this received image data signal.

An image data decoding means which is equipped with a control means which generates a fast reproduction control signal for changing from ordinary reproduction to fast reproduction and in which this image decoder means decrypts this image data signal.

When this fast reproduction control signal from this control means is received, a means to output only a signal corresponding to image data to which intra coding of [of these decrypted image data signals] was carried out and image data by which forward prediction coding was carried out as this reproduced image signal and to output this image data signal decrypted when other as this reproduced image signal.

[Claim 2] The optical disk unit according to claim 1 which outputs a reproduced image signal corresponding to one frame in an image decoder means once or more.

[Claim 3] The optical disk unit according to claim 1 which outputs a reproduced image signal corresponding to the one field in an image decoder means once or more.

[Claim 4] An optical disk unit is further provided with an audio decoder means to generate a reproduced sound signal based on a voice data signal from a signal processing means and this audio decoder means. When a fast reproduction control signal is received from a control means, it restores only to a portion generated in the 1st period of these voice data signals. Without restoring to a portion generated in the 2nd period following this 1st period, it outputs only a portion generated in this 1st period to which it restored as this reproduced sound signal and when other. The optical disk unit according to claim 1 with which decrypts these all voice data signals, it outputs as this reproduced sound signal and this 1st period and this 2nd period are repeated by turns.

[Claim 5] The optical disk unit according to claim 4 with which the 1st period is equivalent to n GOP ($n \geq 1$) and the 2nd period is equivalent to m GOP ($m \geq 1$).

[Claim 6] An optical disk unit is further provided with a motor made to rotate an optical disc and a motor drive means which drives this motor and this motor drive means. The optical disk unit according to claim 1 which gathers revolving speed of this motor according to this fast reproduction control signal when a

fast reproduction control signal is received from a control means.

[Claim 7]The optical disk unit according to claim 6 with which a motor drive means gathers revolving speed of a motor from revolving speed usually indispensable for reproduction at a speed according to a fast reproduction control signal.

[Claim 8]An optical disk unit comprising:

An optical disk unit receives a voice data signal from a signal processing meansA means by which it has further an audio decoder means to make it synchronize with said corresponding reproduced image signal substantially based on this received voice data signaland to generate a reproduced sound signaland this audio decoder means restores to a voice data signal.

A means to compress in time this voice data signal to which it restoredto output as this reproduced sound signaland to output as this reproduced sound signal without compressing this voice data signal to which it restored when other when a fast reproduction control signal is received from a control means.

[Claim 9]The optical disk unit according to claim 8 by which an audio decoder means synchronizes a reproduced sound signal with a signal corresponding to image data to which intra coding of [of the reproduced image signals] was carried outand it is generated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the optical disk unit which can perform fast reproduction (2X and about 3X) especially about the optical disk unit which reproduces digital compressed image data.

[0002]

[Description of the Prior Art]In order to accumulate a picture in optical discsuch as CD-ROMefficiently in recent yearsAccumulatingafter compressing the image data which should be accumulated by the front coding and both-directions prediction coding which are inter-frame coding between the intra coding which is coding in the field or a frameand the field is proposed. Intra coding is an encoding method which uses the information only in one picture. If the image data by which intra coding was carried out is decryptedthe picture of one sheet can be reconstructed only with the data. Forward prediction coding and both-directions prediction coding are the methods of coding difference with the picture located in the front or back in time. Even if it decrypts only the data by which forward prediction coding or both-

directions prediction coding was carried out the picture of one sheet cannot be reconstructed but the quantity of the image data which should be coded is substantially reducible.

[0003]Conventionally the image restoration in high speeds such as cue (rapid traverse) and a review (opposite direction rapid traverse) rotated the optical disc at the speed which is not different from the usual revolving speed and was performed by reading only the data by which intra coding was carried out from an optical disc. It is because the image data to which intra coding of this was carried out can reconstruct the picture of one sheet from independent [its].

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However the image data by which intra coding was carried out is usually contained in about ten frames only at one rate. For this reason it is not avoided in the conventional fast reproduction which reproduces only the image data by which intra coding was carried out that time resolution deteriorates substantially.

[0005] In order to perform reproduction of 2X and about 3X only using the image data by which intra coding was carried out especially the picture acquired from the image data equivalent to the picture of one sheet must be repeatedly reproduced two or more times until the image data to which intra coding of the following was carried out is decrypted and reproduced. For this reason if only the image data by which intra coding was carried out like before was used it is impossible to display a smooth reproduced image by 2X and 3X.

[0006] Time required to read the 1 field by which intra coding was carried out or the image data for one frame from an optical disc and usually decrypt it The 1 decrypted field or the image data for one frame is outputted to a picture display part and it starts for a long time than time (one frame = 1/30 sec) to reproduce. For this reason the data of the picture which should be displayed on the next cannot be decrypted in within a time [which is reproducing the decrypted picture of one sheet]. Therefore the picture of one sheet already reproduced must be repeated and it must reproduce until the data of the picture which should be displayed on the next is decrypted. Thus in the conventional fast reproduction art there was a problem that a picture was continuously unreproducible 1 time respectively.

[0007] Not only by fast reproduction but by gear change reproduction mute is usually carried out [sound]. Even if this decrypts voice data it is because the obtained sound is unreproducible together with a picture.

[0008] This invention is made in view of such the actual condition and in reproduction of the speed of a grade somewhat quicker than the usual reproduction speeds such as 2X and 3X the purpose displays a smooth picture and

there is in providing further the optical disk unit which can also reproduce a sound together with a picture.

[0009]

[Means for Solving the Problem] A signal processing means which an optical disk unit of this invention reads image data and voice data from an optical disc and generates an image data signal and a voice data signal according to this image data and this voice data which were read. An image decoder means to receive this image data signal from this signal processing means and to generate a reproduced image signal based on this received image data signal. Have a control means which generates a fast reproduction control signal for changing from ordinary reproduction to fast reproduction and this image decoder means. When this fast reproduction control signal from an image data decoding means which decrypts this image data signal and this control means is received. Only a signal corresponding to image data to which intra coding of [of these decrypted image data signals] was carried out and image data by which forward prediction coding was carried out is generated as this reproduced image signal. When other it has a means to generate this decrypted image data signal as this reproduced image signal and the above-mentioned purpose is attained by that.

[0010] Said optical disk unit is further provided with an audio decoder means to generate a reproduced sound signal based on said voice data signal from said signal processing means and this audio decoder means. When said fast reproduction control signal is received from said control means. It restores only to a portion generated in the 1st period of these voice data signals. Without restoring to a portion generated in the 2nd period following this 1st period. Output only a portion generated in this 1st period to which it is restored as this reproduced sound signal and when other. These all voice data signals are decrypted. It outputs as this reproduced sound signal and this 1st period and this 2nd period may be repeated by turns.

[0011] Said 1st period may be [said optical disk unit] equivalent to $n\text{GOP}$ ($n \geq 1$) and said 2nd period may be equivalent to $m\text{GOP}$ ($m \geq 1$).

[0012] Said optical disk unit is further provided with a motor made to rotate said optical disc and a motor drive means which drives this motor and this motor drive means. When said fast reproduction control signal is received from said control means according to this fast reproduction control signal. Revolving speed of this motor. Speed to which said image data and said voice data are read from this optical disc is gathered by raising rather than revolving speed indispensable for ordinary reproduction.

[0013] Said optical disk unit receives said voice data signal from said signal processing means. Have further an audio decoder means to generate a reproduced sound signal based on this received voice data signal and this audio decoder means. When said fast reproduction control signal is received from a means to

restore to said voice data signal and said control means This voice data signal to which it restored is compressed in time and it outputs as this reproduced sound signal and when other it may have a means to output as this reproduced sound signal without compressing this voice data signal to which it restored.
[0014]

[Function] According to this invention it is not concerned with the speed which plays a picture but all the image data currently recorded on the optical disc is read. Although all the read image data is decrypted at the time of ordinary reproduction and it is outputted as a reproduced image signal at the time of fast reproduction only the image data to which intra coding of [of the read image data] was carried out and the image data by which forward prediction coding was carried out are outputted as a reproduced image signal. Smooth image restoration whose resolution more nearly time than the conventional optical disk unit which was performing image restoration in the high speed improved can be performed by reading only the image data by which intra coding was carried out from an optical disc decrypting it and outputting it by this.

[0015] At the time of fast reproduction by changing the number of rotations of a motor more than number of rotations indispensable to realize the transfer rate at the time of ordinary reproduction even if it is at the fast reproduction time it becomes possible to read all the image data.

[0016] According to this invention the voice data signal which the voice data signal which restored to the voice data signal generated in the 1st period and was outputted to the 2nd continuing period was excluded without getting over and was generated in the 1st period as a reproduced sound signal Since it is outputted until the 1st next period starts a sound makes it synchronize with a picture mostly and is reproduced.

[0017]

[Example] First the principle of the encoding method of the image data recorded on an optical disc is explained.

[0018] The frame sequence by the image encoding method proposed by drawing 1 by MPEG is shown. One frame supports one screen (picture) and is coded by the picture unit. As a picture there are three kinds I picture P picture and B picture. I picture means the picture obtained by frame inner code-ization (intra coding). The information closed only in one picture is used for frame inner code-ization. The formation of a frame inner code is generally inefficient. P picture is a picture obtained by using I picture or P picture located ahead in time as a standard which takes difference and coding. I picture to which B picture is located ahead in time or P picture I picture located back in time or P picture and the interpolation picture made from the both are used.

[0019] As for the frame sequence shown in drawing 1 the 1st and 13 frames show that I picture the 4th and 7 or 10 frames are [P picture the 2nd 3rd 5th 6th 8th and 9th and 11

or 12 frames] B pictures. The frame sequence from the 1st frame to the 12th frame constitutes 1GOP (glue PU0BU picture).

[0020]Then the optical disk unit by this invention is explained referring to drawing 2. The optical disc 1 in which intra coding and the digital image data by which forward prediction coding and both-directions prediction coding were carried out are recorded rotates by the motor 10. The motor 10 is driven by the motor drive circuit 9. The data currently recorded on the optical disc 1 is optically read by the playback head 2 and is inputted into the regenerative-signal treating part 3 as an electrical signal. The regenerative-signal treating part 3 has the digital disposal circuit 4 and the decoder circuit 5. Since digital demodulation and an error correction etc. are processed to the electrical signal inputted from the playback head 2, a reproduced sound signal is outputted for a reproduced image signal to the output terminal 12 at the output terminal 11.

[0021]The fast reproduction control circuit 8 is connected to the decoder circuit 5 and the motor drive circuit 9. The terminal 13 is connected to the fast reproduction control circuit 8. If the signal which orders fast reproduction is received from the terminal 13, the fast reproduction control circuit 8 controls the motor drive circuit 9 so that the revolving speed of an optical disc is gathered rather than revolving speed required at the time of the usual playback and it controls so that the image decoder circuit 6 and the audio decoder circuit 7 in the decoder circuit 5 perform predetermined operation simultaneously with it.

[0022]Drawing 3 is a block diagram showing the composition of the image decoder circuit 6. The image data signal outputted from the digital disposal circuit 4 is inputted from the terminal 61 in order of the inverse quantization device 62 and the reverse discrete cosine transform circuit (an inverse DCT circuit is only called hereafter) 63. Inverse quantization and the image data signal by which the reverse discrete cosine transform was carried out are inputted into the adding machine 64. The signal outputted from the adding machine 64 is inputted into the prediction device 65. The picture signal outputted from the prediction device 65 is again inputted into the adding machine 64 via the switch 66. The switch 66 is always closed when other [the picture signal outputted from the prediction device 65 corresponds to I picture and] a difference and. Opening and closing of the switch 66 are controlled by the controller 69. Thus the picture signal outputted from the adding machine 64 is inputted into the switch 67. At the time of ordinary reproduction the switch 67 is always closed. All the picture signals inputted into the switch 67 are sent to the output buffer 68.

The output of the output buffer 68 is connected to the terminal 11 and the reproduced image signal corresponding to I picture, P picture and B picture is outputted one frame at a time from the terminal 11. At the time of fast reproduction the switch 67 is closed when the picture signal inputted corresponds to I picture and P picture and when it corresponds to B picture it is opened. For this reason at the time of fast reproduction only the picture signal corresponding to I picture and P picture is inputted into the output buffer 68. Opening and closing of the switch 67 are controlled by this example by the controller 69 like the switch 66.

[0023] The 1st example of composition of the audio decoder circuit 7 is shown in drawing 4. The voice data signal outputted from the digital disposal circuit 4 is inputted into the switch 72 from the terminal 71. Only a predetermined period will be closed and the switch 72 will flow if a control signal is received from the controller 75. When the switch 72 is closed a voice data signal is inputted into the input buffer 73. The input buffer 73 outputs the inputted voice data signal to DEM74. If detected by the detector circuit which it does not illustrate that the data volume of the voice data signal currently stored in the input buffer 73 was less than a predetermined quantity the controller 75 will generate the control signal which controls the switch 72 based on the detection result of a detector circuit. Thereby when the switch 72 is closed by the input buffer 73 the voice data signal inputted into the switch 72 is inputted into it. Digital demodulation of the voice data signal inputted into DEM74 is carried out and it is outputted to the terminal 12.

[0024] Hereafter operation of the optical disk unit at the time of ordinary reproduction and fast reproduction is explained referring to drawing 3, drawing 4 and drawing 5.

[0025] Drawing 5 (a) shows the encoded patterns of the signal currently recorded on the optical disc 1. As explained referring to drawing 1 intra coding of the 1st, the 13th, the 25th and the image data of the 37th frame is carried out. The forward prediction coding of the image data such as the 4th, the 7th, the 10th and the 16th frame is carried out. Both-directions prediction coding of the image data such as the 2nd, the 3rd, the 5th and the 6th frame is carried out and it is recorded on the optical disc 1. In the case of ordinary reproduction the motor drive circuit 9 controls the motor 10 to rotate the optical disc 1 at the rate of predetermined. From the revolving optical disc 1 the information containing voice data and image data is optically read by the playback head 2 and is outputted as an electrical signal. The data row read by the playback head 2 at the time of ordinary reproduction is shown in drawing 5 (b). The horizontal axis expresses the time-axis. Although the output time of one frame is 1/30 sec regardless of an encoding method the data volume per

frame changes with encoding methods. There is most data volume of the frame by which intra coding was carried out and there is least data volume of the frame by which both-directions prediction coding was carried out. Therefore it takes time to read the image data of the frame by which intra coding was carried out for a long time than time required to read the image data of the frame by which forward prediction coding or both-directions prediction coding was carried out so that drawing 5 (b) may show. Just before the image data of the frame by which intra coding was carried out the voice data corresponding to GOP to which the frame belongs is recorded.

[0026] The signal outputted from the playback head 2 is inputted into the image decoder circuit 6 and the audio decoder circuit 7 through the digital disposal circuit 4. The image decoder circuit 6 decrypts image data as mentioned above and it outputs it to the picture terminal 11 of one frame at the order currently recorded on the optical disc 1. The pattern of the reproduced image signal which is decrypted and is outputted to the terminal 11 from the image decoder circuit 6 is shown in drawing 5 (c). In this optical disk unit the time when the data for 1GOP is read from the optical disc 1 at the time of ordinary reproduction is set up equally to the time when the reproduced image signal for 1GOP is outputted to the terminal 11. Time for reading the data for 1GOP may be made somewhat shorter than time to output the reproduced image signal for 1GOP to the terminal 11. The reproduced image signal outputted to the terminal 11 is supplied to the picture display part which is not illustrated from the terminal 11. A picture display part will display the picture of one frame 1/30 sec respectively if a reproduced image signal is received via the terminal 11.

[0027] Voice data is recorded just before the image data of GOP to which the voice data corresponds to drawing 5 (b) so that it may be shown. Predetermined processing is performed to the voice data read by the playback head 2 by the digital disposal circuit 4 and it is inputted into the audio decoder circuit 7. In the audio decoder circuit 7 as the inputted voice data signal was mentioned above it is decrypted and it outputs to the terminal 12.

[0028] If it explains in more detail the voice data A1 corresponding to the first 1GOP will be first inputted into the input buffer 73. The voice data signal A1 inputted into the input buffer 73 is outputted to DEM74. If the residue of the voice data signal A1 currently stored in the input buffer 73 decreases the controller 75 will generate a control signal so that the switch 72 may be closed. The voice data signal first inputted from the terminal 71 after the switch 72 closed is inputted into the input buffer 73 as a next voice data signal of the voice data signal A1. At the time of ordinary reproduction after the switch 72 closes the speed by which a voice data signal is outputted to DEM74 from the input buffer 73 is set up so that the voice

data signal inputted first may be A2. Thus at the time of ordinary reproduction a reproduced sound signal is outputted from the terminal 12 synchronizing with the reproduced image signal of GOP corresponding to it.

[0029] Next operation of the optical disk unit 1 of this invention in the case of performing reproduction by 3X is explained. When playing a picture by 3X only I picture and P picture are used for it but when the optical disk unit of this invention reads image data from the optical disc 1 it is difficult to read only I picture and P picture selectively. It is because it is mixed and B picture and P picture are recorded as shown in drawing 5 (b). Even if it can read I picture and P picture selectively thereby a device may be complicated. Therefore the optical disk unit of this invention has taken the method of reading all the data from the optical disc 1 and excluding the image data corresponding to B picture from the read image data.

In order to realize this at the time of fast reproduction a transfer rate is made higher than the transfer rate at the time of ordinary reproduction.

[0030] First it is inputted from the terminal 13 from CPU etc. which the signal for fast reproduction does not illustrate. For example the signal showing the speed which reproduces pictures such as 3X and two X etc. are included in the signal for fast reproduction. The fast reproduction control circuit 8 controls the motor drive circuit 9 based on the received signal for fast reproduction and gathers the revolving speed of the optical disc 1. If a picture shall be played by n double speed the revolving speed of the optical disc 1 at the time of fast reproduction will be set up by n times the revolving speed which is necessary at worst in order to realize the transfer rate at the time of ordinary reproduction. For example when the transfer rate at the time of ordinary reproduction is set as the minimum revolving speed in which the revolving speed at the time of the ordinary reproduction of 3.0Mbps and the optical disc 1 can realize this transfer rate at the time of the image restoration in 3X the revolving speed of the optical disc 1 is gathered 3 times. If revolving speed is gathered 3 times a transfer rate will be set to 9.0Mbps and as shown in drawing 5 (d) the time taken to read the data for 1 GOP from the optical disc 1 drops to 1/3. Thus a transfer rate is raised 3 times at the time of ordinary reproduction and all the image data is read.

[0031] If the signal for fast reproduction is received the fast reproduction control circuit 8 will output a fast reproduction control signal to the image decoder circuit 6. The controller 69 of the image decoder circuit 6 receives the signal from the fast reproduction control circuit 8. Hereafter operation of the image decoder circuit 6 is explained. as the image data signal outputted from the digital disposal circuit 4 was mentioned above the image data signal was mentioned above from the terminal 61 -- as -- inverse quantization -- a

reverse discrete cosine transform is carried out and it is outputted as a picture signal from the adding machine 64 and is inputted into the switch 67. Since it is controlled so that it opens when the switch 67 is closed by the controller 69 when a picture signal corresponds to I picture and P picture and it corresponds to B picture only the picture signal corresponding to I picture and P picture is inputted into the output buffer 68. The picture signal inputted into the output buffer 68 is outputted once [every] per frame. Therefore a signal which displays the picture of one sheet 1 time respectively is outputted to the terminal 11 as a reproduced image signal.

[0032] The pattern of the reproduced image signal outputted to the terminal 11 from the image decoder circuit 6 is shown in drawing 5 (e). As mentioned above the image decoder circuit 6 of this optical disk unit excludes the image data signal corresponding to B picture and outputs only the reproduced image signal corresponding to I picture and P picture to the terminal 11 every 1/30 sec per frame as well as the case where a picture is reproduced at the rate of usual. For this reason unlike the conventional optical disk unit which outputs only the reproduced image signal corresponding to I picture the image restoration in 3X is realizable by accepting the picture of one frame once per 1GOP and outputting it. Since not only I picture but P picture is used time resolution can be raised compared with the conventional optical disk unit and a smoother picture can be reproduced.

[0033] Operation of the audio decoder circuit 7 in the case of reproducing a picture by 3X is the same as the operation in the case of reproducing a picture at the rate of usual almost. First the voice data corresponding to the first 1GOP is inputted into the input buffer 73. The inputted voice data signal A1 is outputted to DEM74 from the input buffer 73. The speed to which the voice data signal A1 is outputted is set up so that the voice data signal first inputted after the switch 72 closes as mentioned above may correspond to 1GOP following 1GOP to which the voice data signal currently stored in the input buffer 73 corresponds at the time of ordinary reproduction. If the residue of the voice data signal A1 currently stored in the input buffer 73 is less than the specified quantity the detector circuit which is not illustrated will detect this and will output a detecting signal to the controller 75. If a detecting signal is received the controller 75 will generate a control signal so that the switch 72 may be closed. Then after the switch 72 closes the voice data signal first inputted from the terminal 71 is inputted into the input buffer 73. As shown in drawing 5 (d) herein reproducing a picture by 3X Since the data for 1GOP is read in 1/3 of time at the time of ordinary reproduction while the input buffer 73 is outputting the voice data signal A1 to DEM74 the voice data signal A2 and A3 are read from the optical disc 1 and are inputted into the switch 72 from the terminal 71. For this reason voice

data signal A4 is inputted into the input buffer 73 following the voice data signal A1. Similarly the voice data signal A7 is inputted into the next of voice data signal A4 at the input buffer 73.

[0034] Thus the voice data signal inputted into the input buffer 73 is outputted to the terminal 12 from DEM74. at this time each of a voice data signal is the same as time required to output the picture for 1GOP to the terminal 11 as well as the time of ordinary reproduction at the time of ordinary reproduction -- a time output is carried out. When reproducing a picture by 3X it combines with the pattern of the reproduced image signal outputted to the terminal 11 and the pattern of the reproduced sound signal outputted to the terminal 12 is shown in drawing 5 (e). Although it is discrete in a reproduced sound signal this optical disk unit is the same speed as the case where a picture is reproduced at the rate of usual and as shown in this figure if it sees by 3 GOP units it can be outputted to the terminal 12 synchronizing with a reproduced image signal.

[0035] Thus this optical disk unit can perform image restoration in 3X smooth with a sound. in addition -- this optical disk unit -- a sound -- A1 A4 and A7 -- as -- although reproduced discretely if it comes out to this extent and is reproduced the contents can fully be grasped.

[0036] Next operation of the optical disk unit in the case of performing reproduction by 2X is explained. Also in this case the motor drive circuit 9 is controlled by the fast reproduction control circuit 8 like the case of the image restoration in 3X to set up the revolving speed of an optical disc the twice of revolving speed indispensable to play a picture at the rate of usual.

[0037] Although operation of the image decoder circuit 6 is almost the same as the case where a picture is reproduced by 3X the method of the output of the reproduced image signal from the output buffer 68 to the terminal 11 differs from the image restoration in 3X. the image data signal from the digital disposal circuit 4 inputted from the terminal 61 was mentioned above -- as -- inverse quantization -- a reverse discrete cosine transform is carried out and it is inputted into the switch 67. The picture signal inputted into the switch 67 includes all the picture signals corresponding to I picture P picture and B picture. The picture signal inputted into the switch 67 is sent to the output buffer 68 after only the picture signal corresponding to B picture is excluded by opening and closing of the switch 67.

[0038] The picture signal corresponding to I picture and P picture which were stored in the output buffer 68 was outputted to the terminal 11 once [every] per frame when a picture was reproduced by 3X but. When reproducing a picture by 2X as for some frame the frame of multiple times and others is outputted 1 time respectively. In this optical disk unit as shown in drawing 5 (f) picture signals such as the 1st 7th 13th 19th 25th and 31st frame are outputted 2 times

respectively and the picture signal of other frames is outputted 1 time respectively. Thus in reproducing a picture by 2X, the picture signal corresponding to I picture and every -- the picture signal corresponding to P picture of in front of every 2 times I picture and an immediately after is outputted to the terminal 11 1 time respectively and the picture signal corresponding to P picture of the middle of the P pictures of GOP is supplied to a picture display part as a reproduced image signal from the terminal 11. [0039] Thus although the picture signal of some frames will be outputted multiple times every also in this optical disk unit like the case where image restoration in 2X is performed in the conventional device In this optical disk unit since not only I picture but P picture is used time resolution can be raised by leaps and bounds than before.

[0040] Operation of the audio decoder circuit 7 in the case of reproducing a picture by 2X is the same as the case where a picture is reproduced by 3X when reproducing a picture at the rate of usual. In this case the pattern of the reproduced sound signal outputted to the terminal 12 is shown in drawing 5 (f). Following the voice data signal A1 voice data signal A3 is inputted into the input buffer 73 then it is inputted in order of voice data signal A5 and A7. Predetermined processing is performed to the inputted voice data signal by DEM74 and it is outputted as a reproduced sound signal from the terminal 12. Therefore when reproducing a picture by 2X by the reproduced image signal and 2 GOP units which are outputted from the terminal 11 a reproduced sound signal synchronizes mostly and is outputted from the terminal 12. Thus in this optical disk unit although it is discrete the sound which synchronized with the picture mostly is renewable.

[0041] As explained above more smoothly than before this optical disk unit is with the sound which moreover synchronized with the picture mostly and can reproduce a picture by 2X. Although discretely reproduced like A1 A3 A5 and A7 the sound can fully grasp the contents if reproduced to this extent.

[0042] In this optical disk unit even when reproducing a picture by 2X and 3X the sound is reproduced at the rate of usual. However in order to acquire more perfect speech information all the voice data signals can be decrypted and the decrypted audio signal can also be compressed in time. For example methods of compressing an audio signal into 1/2 in time include the method of doubling an audio output clock. however -- this method -- a voice pitch (frequency) -- an octave top -- it keeps. These days the method of compressing an audio signal in time is also proposed without changing a voice pitch. If this method is used as shown in drawing 5 (g) all the sounds are renewable.

[0043] The composition of the audio decoder circuit 107 in the case of compressing an audio signal in time is briefly shown in drawing 6 without changing a voice pitch for a sound. The voice data signal from the digital

disposal circuit 4 is inputted from the terminal 171. Usually in reproducing a picture at a speed the switch 172 is closed and is opening the switch 177. All the voice data signals inputted from the terminal 171 are inputted into the input buffer 173 and they are continuously inputted into DEM174. The audio signal outputted from DEM174 is inputted into the switch 175. At the time of ordinary reproduction the switch 175 is in the state shown in a figure as a solid line and the audio signal inputted into the switch 175 is inputted into the terminal 12 as it is. Here the switches 172, 175 and 177 shall be controlled by a controller (un-illustrating).

[0044] When reproducing a picture by 2X the switch 172 and the switch 177 are controlled so that only either opens and closes by turns. For example when the 1st voice data signal A1 is inputted from the terminal 171 the switch 172 is closed and is opening the switch 177.

The voice data signal A1 is inputted into the input buffer 173 through the switch 172.

When the following voice data signal A2 is inputted conversely the switch 172 is opened and the switch 177 is closed.

The voice data signal A2 is inputted into the input buffer 178.

Thus the odd-numbered voice data signal is inputted into the input buffer 173 and the even-numbered voice data signal is inputted into the input buffer 178. After predetermined processing is performed to the voice data signal inputted into the input buffer 173 by DEM174 it is outputted to the switch 175. The switch 175 is in a state as shown in a figure with a dashed line when reproducing a picture by 2X. For this reason after the audio signal from DEM174 is set to 1/2 in the speech compression circuit 176 it is inputted into the multiplexer 181. It is inputted into the multiplexer 181 after the even-numbered voice data signal is also set to 1/2 through the input buffer 178 and DEM179 in the speech compression circuit 180. The multiplexer 181 compounds the odd-numbered audio signal and the even-numbered audio signal and outputs them from the terminal 12 as a reproduced sound signal.

[0045] Thus without changing a voice pitch an audio signal can be compressed into 1/2 in time and it can reproduce altogether. If audio compression technology publicly known besides the method mentioned above is used all the voice data is renewable.

[0046] In the above-mentioned example when playing a picture at the rate of usual the optical disc 1 was rotated with minimum revolving speed required to realize the transfer rate in this case but the optical disc 1 may be rotated with the revolving speed beyond it. In such a case the data sent to the regenerative-signal treating part 3 from the playback head 2 -- a buffer -- ** -- if a fixed quantity is stored what is called intermittent reproduction of carrying out a still and standing by will be performed. If it is the minimum

revolving speed which needs the revolving speed of the optical disc 1 in the case of playing a picture at the rate of usual to realize the transfer rate demanded when playing a picture by 2X when performing 2X image restoration it is not necessary to gather the revolving speed of the optical disc 1. If the optical disc 1 is rotating with revolving speed indispensable for the image restoration in 3X at the time of ordinary reproduction when playing a picture by 2X and 3X it is not necessary to gather revolving speed. In this case intermittent reproduction mentioned above at the time of the image restoration in 2X is performed.

[0047] The rise of revolving speed i.e. the rise of a transfer rate is not restricted the twice described in the above-mentioned example and 3 times. Even if it raises a transfer rate by about 10 times the effect described in the above-mentioned example and the same effect are acquired. In this case it is necessary to also raise the frequency of the clock used for processing of a regenerative signal according to the rise of a transfer rate. If the optical disc 1 is rotating with the revolving speed which can realize a transfer rate higher than the transfer rate at the time of the image restoration in 2X or 3X at the time of ordinary reproduction when performing fast reproduction it is not necessary to gather revolving speed.

[0048] In the above-mentioned example although 1 time or the example made shown the first half of the 2nd inning was explained for the picture of the same frame at the time of fast reproduction the number of times on which the picture of the same frame is displayed may be changed not only according to 1 time or 2 times but according to the speed which reproduces a picture among 1 to 3 times for example.

[0049] Although the above-mentioned example explained the case where the inside of a frame or the image data by which interframe coding was carried out was reproduced of course this invention is applicable also to the case where the inside of the field or the image data by which interfield coding was carried out is reproduced.

[0050] Opening and closing of the switch of an image decoder circuit and an audio decoder circuit are controlled by the above-mentioned example by a controller. However control of opening and closing of a switch may be performed by what kind of method and it is closed to I picture and P picture and if controlled to open to B picture the effect mentioned above and the same effect can be acquired.

[0051] Although voice data was reproduced by 1 GOP units in the above-mentioned example not only 1 GOP but one second bit or several second unit may be sufficient as the unit which reproduces voice data for example. In this case when it sees per number GOP units or several seconds as the sound and the picture synchronized thoroughly and did not need to be reproduced and the

above-mentioned example described for example the sound and the picture should just synchronize.

[0052]

[Effect of the Invention] Since a transfer rate is made higher than the usual transfer rate at the time of fast reproduction according to this invention after reading all the data the image data signal corresponding to B picture can be excluded. It can become possible to reproduce only I picture and P picture by this and time resolution can be substantially raised compared with the conventional device which was reproducing only I picture. Therefore a picture smoother than before can be reproduced now at high speed.

[0053] Although it is discrete according to this invention since a sound can be mostly synchronized with a picture and it can reproduce high-speed image restoration with a sound is realizable.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The principle explanatory view of the encoding method of the image data currently recorded on the optical disc

[Drawing 2] The lineblock diagram of the optical disk unit of this invention

[Drawing 3] The lineblock diagram of the image decoder circuit of this invention

[Drawing 4] The lineblock diagram of the audio decoder circuit of this invention

[Drawing 5] The mimetic diagram of the pattern of the regenerative signal in the example of this invention

[Drawing 6] Other lineblock diagrams of the audio decoder circuit of this invention

[Description of Notations]

- 1 Optical disc
- 2 Playback head
- 3 Regenerative-signal treating part
- 4 Digital disposal circuit
- 5 Decoder circuit
- 6 Image decoder circuit
- 7 Audio decoder circuit
- 8 Fast reproduction control circuit
- 9 Motor drive circuit
- 10 Motor